

JP2003059323

Publication Title:

LIGHT GUIDE PLATE AND FLAT LIGHTING SYSTEM

Abstract:

Abstract of JP 2003059323

(A) PROBLEM TO BE SOLVED: To make light rays from a light source incident into a light guide plate without unnecessary loss, and to provide bright emission light without irregularity even at the corners of the light guide plate. SOLUTION: This flat lighting system 1 has the light source 2 and the light guide plate 3. The light guide plate 3 has a front face 4 or a rear face 5 emitting the light from the light source 2, and side face 6 perpendicular to the front face 4 and the rear face 5. In the flat lighting system 1, an isosceles triangle-like protrusion part 8 wherein an angle made by the base to a side connected to the base is nearly equal to a critical angle in a light guide plate material is formed projectingly from one side face part 6. A tip of the protrusion 8 is formed with an incident part 7 cut in an arc shape, and the light source 2 is provided near the incident part 7.

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-59323

(P2003-59323A)

(43)公開日 平成15年2月28日(2003.2.28)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード*(参考)

F 2 1 V 8/00

6 0 1

F 2 1 V 8/00

6 0 1 B

// F 2 1 Y 101:02

F 2 1 Y 101:02

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2001-242457(P2001-242457)

(22)出願日 平成13年8月9日(2001.8.9)

(71)出願人 391013955

日本ライツ株式会社

東京都多摩市永山六丁目22番地6

(72)発明者 カラントル カリル

東京都多摩市永山六丁目22番地6 日本ラ

イツ株式会社内

(74)代理人 10006/323

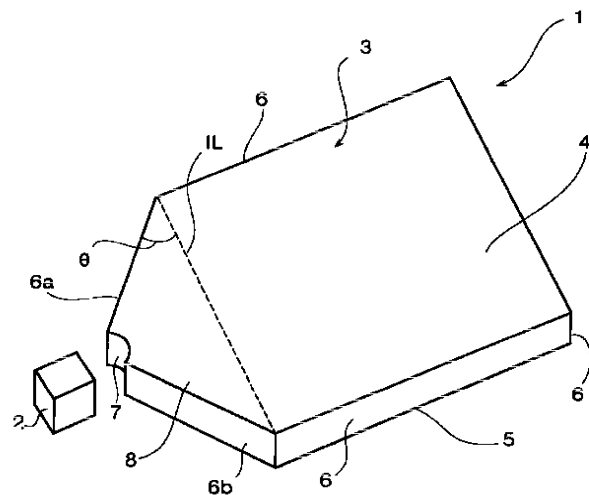
弁理士 西村 教光

(54)【発明の名称】 導光板および平面照明装置

(57)【要約】

【課題】 無駄なく光源からの光線を導光板内に入射し、導光板の隅まで明るく斑のない出射光を得る。

【解決手段】 平面照明装置1は、光源2と導光板3を備える。導光板3は、光源2からの光を出射する表面部4または裏面部5と、表面部4と裏面部5とに直角に交わる側面部6とを有し、底辺とこれに接続する辺と成す角が導光板材料における臨界角に略等しい二等辺三角形形状の突出部8が一つの側面部6に突出して設けられる。突出部8の先端部は、円弧状に欠切させた入射部7を形成し、この入射部7の近傍に光源2が設けられる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面部と裏面部とに直角に交わる側面部を有する導光板において、少なくとも一側面部に底辺とこれに接続する辺と成す角が当該導光板材料における臨界角に略等しい二等辺三角形形状の突出部が少なくとも一つ突出して設けられることを特徴とする導光板。

【請求項2】 前記突出部は、円弧状または矩形状に欠切させた形状であることを特徴とする請求項1記載の導光板。

【請求項3】 光源と、当該光源からの光を出射する表面部または裏面部と、これら前記表面部と前記裏面部とに直角に交わる側面部とを有する導光板とを具備し、前記導光板は少なくとも一側面部に底辺とこれに接続する辺と成す角が当該導光板材料における臨界角に略等しい二等辺三角形形状の突出部が少なくとも一つ突出して設けられ、この突出部を円弧状または矩形状に欠切させた形状とし、この欠切させた近傍に前記光源を備えることを特徴とする平面照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置等に用いる導光板および平面照明装置に関するものであり、導光板の少なくとも一側面部に底辺とこれに接続する辺と成す角が当該導光板材料における臨界角に略等しい二等辺三角形形状の突出部が少なくとも一つ突出して設けられ、この突出部を円弧状または矩形状に欠切させた形状部を入射部とし、この欠切させた近傍に光源を備えることにより、暗部が無く隅々まで明るく均一な光を得ることを目的とする導光板および平面照明装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の導光板および平面照明装置は、液晶表示装置の大きさに無関係に輝度を上げるために、単に表面部や裏面部に設けた溝や凸や凹の形状のドット等の数量を入射端面から反入射端面方向に進むに従い増加させて、表面部からの出射光を均一にするものが知られている。

【0003】また、従来の平面照明装置として、光源にLED等の点光源を用い、導光板の側面にLED等の点光源を複数並べ、これら点光源に対向する位置の導光板の側面部にプリズム等の凸や凹の形状を設け、導光板の隅部分的まで光線が達するようにしたものも知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の導光板および平面照明装置は、液晶表示装置の大きさに無関係に輝度を上げるために、単に表面部や裏面部に設けた溝や凸や凹の形状のドット等の数量を入射端面から反入射端面方向に進むに従い増加

させることによって、導光板に対して輝度量を得ることができる。しかし、側面側方向等に光のコーンの広がりを得ることができない課題がある。

【0005】また、従来の平面照明装置として、光源にLED等の点光源を用い、導光板の側面に点光源を複数並べ、これら点光源に対向する位置の導光板の側面部にプリズム等の凸や凹の形状を設ける構成では、プリズムによって全体としては両側面方向に光が進む。しかし、光源が点光源であるため、個々の光源からの左右方向に進む光線が左右方向で重なり合ってしまう部分が存在してしまい、全体として部分的な明暗が発生してしまう課題がある。

【0006】さらに、図4に示すように、導光板30の側面部60より光源からの光線L1を入射した時、例えば導光板30の材料をポリカーボネート(PC)樹脂とした場合、ポリカーボネート樹脂の屈折率 n が $n=1.59$ であるので、空気層から導光板30内に入った光線L2やL3は $0 \leq |\alpha| \leq \sin^{-1}(1/n)$ の式より(但し、 n は空気層とし屈折率 $n=1$)、導光板30内に存在する光は略屈折角 $\alpha = \pm 38.9713^\circ$ の範囲内にある。

【0007】また、屈折角 $\alpha = \pm 38.9713^\circ$ の範囲内で導光板30内に入射した光は、導光板30と空気層(屈折率 $n=1$)との境界面では、 $\sin \gamma = (1/n)$ の式により臨界角を表わすことができる。例えば一般の導光板30に使用されている樹脂材料であるポリカーボネート樹脂の屈折率 n は $n=1.59$ 程度であるので、臨界角 γ は $\gamma=38.97^\circ$ 程度になる。従って、導光板30の表面部や裏面部および側面部61、62に光線を乱す溝、凸や凹等が無ければ、導光板30内の光が表面部や裏面部および側面部61、62で全てL4のように全反射しながら入射側の側面部60の反対側方向へ進む。

【0008】このように、従来の導光板における光源近傍の側面部は、光源に対して平行な平面を成しているので、屈折角 α によって、導光板の隅等に十分な光線が行き渡らない課題がある。

【0009】この発明は、このような課題を解決するためなされたもので、その目的は表面部と裏面部とに直角に交わる側面部の少なくとも一側面部に底辺とこれに接続する辺と成す角が導光板材料における臨界角に略等しい二等辺三角形形状の突出部を少なくとも一つ突出して設け、この突出部を円弧状または矩形状に欠切させた形状の導光板と、突出部の近傍に光源を備えることにより、無駄なく光源からの光線を導光板内に入射できるとともに隅々まで明るく斑のない出射光を得ることができる導光板および平面照明装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため請求項1に係る導光板は、少なくとも一側面部に底辺と

これに接続する辺と成す角が当該導光板材料における臨界角に略等しい二等辺三角形形状の突出部が少なくとも一つ突出して設けられることを特徴とする。

【0011】請求項1に係る導光板は、少なくとも一側面部に底辺とこれに接続する辺と成す角が当該導光板材料における臨界角に略等しい二等辺三角形形状の突出部が少なくとも一つ突出して設けられるので、導光板に入射した光線の最大屈折角と導光板に設けた突出部の辺と等しい角度で入射することができる。

【0012】また、請求項2に係る導光板は、突出部を円弧状または矩形状に欠切させた形状であることを特徴とする。

【0013】請求項2に係る導光板は、突出部を円弧状または矩形状に欠切させた形状であるので、導光板の近傍に設けた光源からの光線を漏れなく導光板に入射させることができる。

【0014】さらに、請求項3に係る平面照明装置は、光源と、当該光源からの光を出射する表面部または裏面部と、これら表面部と裏面部とに直角に交わる側面部とを有する導光板とを具備し、導光板は少なくとも一側面部に底辺とこれに接続する辺と成す角が当該導光板材料における臨界角に略等しい二等辺三角形形状の突出部が少なくとも一つ突出して設けられ、この突出部を円弧状または矩形状に欠切させた形状とし、この欠切させた近傍に光源を備えることを特徴とする。

【0015】請求項3に係る平面照明装置は、光源と、当該光源からの光を出射する表面部または裏面部と、これら表面部と裏面部とに直角に交わる側面部とを有する導光板とを具備し、導光板は少なくとも一側面部に底辺とこれに接続する辺と成す角が当該導光板材料における臨界角に略等しい二等辺三角形形状の突出部が少なくとも一つ突出して設けられ、この突出部を円弧状または矩形状に欠切させた形状とし、この欠切させた近傍に光源を備えるので、光源からの光線を漏れなく導光板に入射させ、入射した光線の最大屈折角と導光板に設けた突出部の辺と等しい角度で入射することが出来る。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づき説明する。なお、本発明は、導光板の少なくとも一側面部に底辺とこれに接続する辺と成す角が当該導光板材料における臨界角に略等しい二等辺三角形形状の突出部を少なくとも一つ突出して設け、この突出部を円弧状または矩形状に欠切させた形状部を入射部とし、この欠切させた近傍に光源を備えた導光板および平面照明装置である。そして、この構成により、光源からの光線を欠切させた形状の入射部で漏れなく導光板に入射させて、入射した光線の最大屈折角と導光板に設けた突出部の辺と等しい角度で入射するので、屈折した光線が突出部の辺に沿って導光板内に進み、導光板の隅々まで光線が行き届き、明るい出射光を得ることができるという

目的を達成している。

【0017】図1は本発明に係る平面照明装置の概略構成を示す分解斜視図、図2および図3は入射部を複数設けた構成を示す図である。

【0018】光源2は、半導体発光素子であって、例えばLEDやレーザ等からなる。この光源2としては、単色光やRGB（赤色、緑色、青色）からなる白色や蛍光材料を用いて波長変換することによって白色光にしたものも用いられる。また、図2や図3(c)、(d)に示すように、複数の突出部8A、8B、8C、8Dによる複数の入射部7を持つ場合には、各入射部7に異なる発光色の光源2を用いて導光板3全体から白色の光を出射しても良い。

【0019】導光板3は、屈折率が1.4~1.7程度の透明なアクリル樹脂(PMMA)やポリカーボネート(PC)等で形成される。導光板3は、表面部4と裏面部5とに直角に交わる側面部6を有する。なお、図示の例における導光板3は、厚さを一定としたが、光源2から遠ざかるほど厚さを薄くなる楔形状の導光板としても良い。

【0020】まず、導光板3としては、図1および図3(a)に示す構成のものを採用することができる。図1および図3(a)に示す導光板3は、一つの側面部6から突出して突出部8が設けられている。この突出部8は、二つの相対する側面部6の一端を結ぶ仮想線ILを底辺とし、この底辺にそれぞれ接続する辺6aおよび辺6bと成す角 θ が導光板3の材料における臨界角 γ に略等しい二等辺三角形形状となっている。突出部8の先端部は、円弧状に欠切された形状となっており、この欠切部分が光源2からの光が入射される入射部7を形成している。

【0021】そして、例えば導光板3の材料としてポリカーボネート樹脂材を用いた場合には、ポリカーボネート樹脂の屈折率 n が $n=1.59$ 程度であり、屈折角 α は $\alpha=38.97^\circ$ 程度となる。従って、この場合には、仮想線ILと辺6aおよび辺6bとの成す角 θ も $\theta=38.97^\circ$ 程度となる二等辺三角形形状の突出部8を一つの側面部6に突出して設ける。尚、この時、臨界角 γ は $\gamma=38.97^\circ$ 程度になる。

【0022】また、導光板3の材料としてアクリル樹脂(PMMA)材を用いた場合には、アクリル樹脂の屈折率 n が $n=1.49$ 程度であり、屈折角 α は $\alpha=42.38^\circ$ 程度となる。従って、この場合には、仮想線ILと辺6aおよび辺6bとの成す角 θ も $\theta=42.38^\circ$ 程度となる二等辺三角形形状の突出部8を一つの側面部6に突出して設ける。尚、この時、臨界角 γ は $\gamma=42.38^\circ$ 程度になる。

【0023】さらに、導光板3としては、図2および図3(c)に示す構成のものを採用することができる。図2および図3(c)に示す導光板3は、一つの側面部6

に同一形状の二つの突出部8 A、8 Bが並設されたものである。突出部8 Aは、一つの側面部6に二つの相対する側面部6の一端を結ぶ仮想線 I Lを底辺とし、この底辺にそれぞれ接続する辺6 a 1および辺6 b 1と仮想線 I Lと成す角 θ が導光板3の材料の屈折角 α に略等しい二等辺三角形形状に形成される。突出部8 Bも同様に、一つの側面部6に二つの相対する側面部6の一端を結ぶ仮想線 I Lを底辺とし、この底辺にそれぞれ接続する辺6 a 2および辺6 b 2と仮想線 I Lと成す角 θ が導光板3の材料の屈折角 α に略等しい二等辺三角形形状に形成される。各突出部8 A、8 Bの先端部は、円弧状に欠切された形状となっており、この欠切部分が光源2からの光が入射される入射部7 (7 A、7 B)を形成している。

【0024】このように、本例の導光板3は、導光板3に入射する光が材料に依存する屈折率による屈折角 α の最大屈折角と、導光板3に設けた突出部8 (および8 A、8 B)の辺6 aや6 b (および6 a 1、6 b 1、6 a 2、6 b 2)と仮想線 I Lと成す角度 θ とが等しい角度となっている。これにより、導光板3に対して無駄なく光を入射することができる。しかも、屈折角 α と臨界角 γ とが概略同等な角度であるため、側面部6に達した光線が側面部6で全反射をしながら入射部7 (および7 A、7 B)の反対方向に伝播し、導光板3の隅々まで光線を導くことができる。

【0025】また、図2のように、複数の突出部8 A、8 Bを設けた時は、導光板3のサイズが大きい場合や必要輝度が高い場合等、さらに導光板3からの出射光を2〜3種類の色変化させる場合に用いられる。例えば光源2 Aに緑色発光、光源2 Bに赤色発光の半導体発光素子を用いれば、光源2 Aのみの時に緑色を、光源2 Bのみの時に赤色を、光源2 Aと光源2 Bとを同時に発光させて橙色を出射させることができる。もちろん光源2 Aに青色発光素子と光源2 Bに黄色発光素子を用いることで白色の出射光を得ることもできる。

【0026】さらに、導光板3の表面部4や裏面部5には、図示しない円弧形状、楕円、多角柱および多角錐等からなる凹形状または凸形状やドットパターンおよびブリズム形状が形成されている。この表面部4や裏面部5に形成された部分により、光源2から入射した光を屈折、拡散、反射および散乱等させ、表面部4や裏面部5から光を出射する。

【0027】ところで、本例に採用される導光板3は、二等辺三角形形状の突出部8の先端部を図3 (a)、(c)、(d)に示すような円弧状に欠切した形状の入射部7としたり、図3 (b)に示すような矩形形状に欠切した形状の入射部7とすることができる。

【0028】図3 (a)、(c)、(d)に示す円弧状に欠切された形状の入射部7 (7 A、7 B、7 C、7 D)は、光源2が半導体発光素子のような点光源の場合に、光の伝播が放射状の同心円弧状に発散されているの

で、入射部7を光源2の出射光の発散形状と同じ形状にすることで無駄なく光源2からの光線を入射することができる。

【0029】また、図3 (b)に示す矩形形状に欠切された形状の入射部7は、光源2が半導体発光素子のような点光源であっても、また光源2の左右方向に出射した光線でも、矩形形状の両側壁7 a、7 aから導光板3内に無駄なく光源2からの光線を入射することができる。

【0030】さらに、図3 (d)に示すように、大きな導光板3や高輝度等用途に合わせて導光板3の材料での屈折角 α と仮想線 I Lとなす角 θ に略等しい二つの角を持つ二等辺三角形形状の突出部8 A、8 B、8 C、8 Dを設けることにより色々の変化ができ柔軟な設計対応をすることができる。

【0031】このように、本発明の導光板および平面照明装置は、導光板の少なくとも一側面部に底辺とこれに接続する辺と成す角が当該導光板材料における臨界角に略等しい二等辺三角形形状が少なくとも一つ突出し、この突出部を円弧状または矩形形状に欠切させた形状部を入射部とし、この欠切させた近傍に光源を備えるので、光源からの光線が欠切させた形状の入射部で漏れなく導光板に入射させて、入射した光線の最大屈折角と導光板に設けた突出部の辺と等しい角度で入射するので、屈折した光線が突出部の辺に沿って導光板内に進むため、導光板の隅々まで光線が行き届き、導光板の大きさに左右されずに、明るい出射光を得ることができる。

【0032】

【発明の効果】以上のように、請求項1に係る導光板は、少なくとも一側面部に底辺とこれに接続する辺と成す角が当該導光板材料における臨界角に略等しい二等辺三角形形状の突出部が少なくとも一つ突出して設けられるので、導光板に入射した光線の最大屈折角と導光板に設けた突出部の辺と等しい角度で入射することにより、導光板に対して無駄なく光を入射することができる。しかも、屈折角 α と臨界角 γ とが概略同等な角度であるので、側面部に達した光線が側面部で全反射をしながら入射部の反対方向に伝播され、導光板の隅々まで光線を導くことができる。

【0033】また、請求項2に係る導光板は、突出部を円弧状または矩形形状に欠切させた形状であるので、導光板の近傍に設けた光源からの光線を漏れなく導光板に入射させることができ、効率良く明るい出射光が得られる。

【0034】さらに、請求項3に係る平面照明装置は、光源と、当該光源からの光を出射する表面部または裏面部と、これら表面部と裏面部とに直角に交わる側面部とを有する導光板とを具備し、導光板は少なくとも一側面部に底辺とこれに接続する辺と成す角が当該導光板材料における臨界角に略等しい二等辺三角形形状の突出部が少なくとも一つ突出して設けられ、この突出部を円弧状ま

たは矩形状に欠切させた形状とし、この欠切させた近傍に光源を備えるので、光源からの光線を漏れなく導光板に入射させ、入射した光線の最大屈折角と導光板に設けた突出部の辺と等しい角度で入射することが出来る。このため、導光板の隅々まで光線を導き、効率良く明るい出射光を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る平面照明装置の略斜視構成図

【図2】 本発明に係る平面照明装置の略斜視構成図

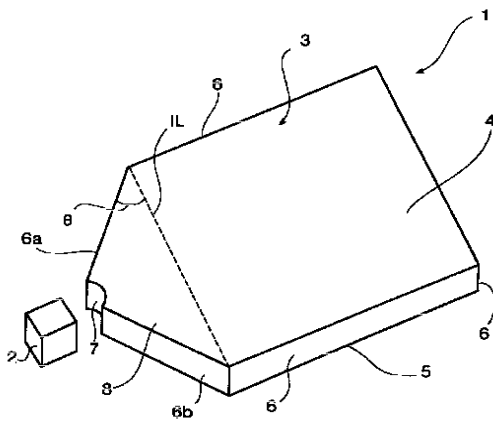
【図3】 (a)～(d) 本発明に係る導光板の略平面図

【図4】 従来の導光板の側面部より光源からの光線を入射したときの光線の軌跡を示す図

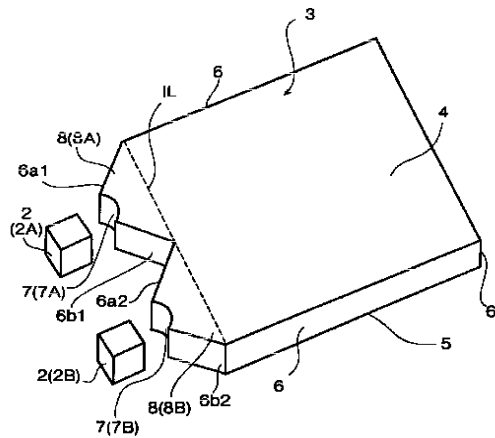
【符号の説明】

1…平面照明装置、2…光源、3…導光板、4…表面部、5…裏面部、6…側面部、6a、6b、6a1、6a2、6b1、6b2…辺、7、7A、7B、7C、7D…入射部、7a…両側壁、8、8A、8B、8C、8D…突出部、IL…仮想線、 α …屈折角、 θ …屈折角 α と仮想線ILとなす角、 n …屈折率、 γ …臨界角。

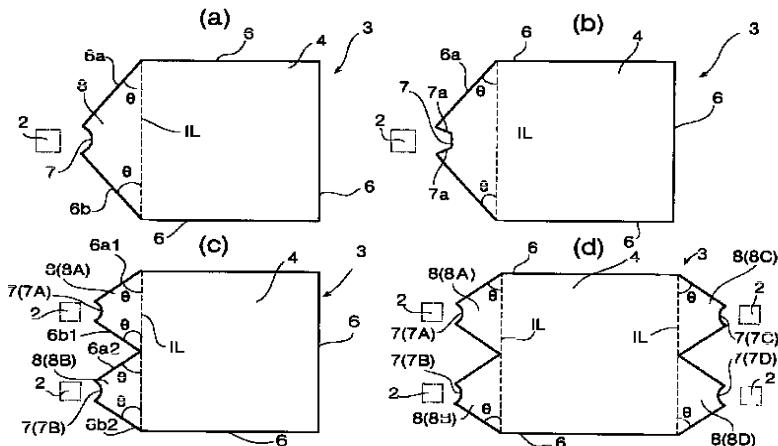
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

